



Aan

LWI Ecologie

Van

drs. B.J. Kater

Datum

7 juli 1995

Nummer

RIKZ/AB-95.841x

Onderwerp

Kokkels en scholeksters in de Westerschelde na het uitvoeren van diverse ingrepen.

Doorkiesnummer

01180-72299

Bijlage(n)

-

Project

LWI

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Kokkels en habitattypen	3
2.1 Habitattypering per kokkelgridcel	3
2.2 Statistische analyses	4
2.3 Categorieën	6
3. De gegevens uit ESTMORF en IMPLIC	6
4. Het model EFFECT 1.0	8
5. De runs met EFFECT 1.0	9
6. Resultaten	9
7. Korte conclusie	14
8. Literatuur	17

1. Inleiding

In het kader van het Land-Water-Milieutechnologie-programma (LWI) is binnen de projectgroep Estuaria en Kusten een Pilotgroep Estuaria geformuleerd. De Pilotgroep Estuaria levert aan de hand van een binnenlandse pilot, de Westerschelde, een bijdrage aan de ontwikkeling van een DSS. Binnen de pilot wordt in werkpakket 6, Schelde verdieping-ecologie, een deel van het DSS uitgewerkt.

In werkpakket 6 wordt nagegaan wat de globale effecten van vaargeulverdieping op de ecologie van de Westerschelde zijn. Hierbij zal de huidige situatie en een aantal ingrepen, waaronder de huidige en de toekomstige verdieplingsplannen, beschreven worden.

De ingrepen zullen met de modellen ESTMORF en IMPLIC doorgerekend worden, waarna de uitkomst een nabewerking ondergaat. Het resultaat is ondermeer een habitattypering met bijbehorende oppervlakten.

In dit werkdocument wordt voor ieder geformuleerd alternatief de draagkracht van de Westerschelde voor scholeksters berekend. Hiervoor wordt het scholekstermodel EFFECT 1.0 gebruikt. Als invoer voor het model dienen de oppervlakten van de diverse habitattypen tezamen met de kokkelgegevens horende bij dit habitatype. Om habitattypen aan kokkelgegevens te kunnen koppelen is de relatie tussen habitatype en kokkelbiomassa's geanalyseerd.

2. Kokkels en habitattypen

2.1 Habitattypering per kokkelgridcel

Er is geen relatie bekend tussen habitattypen en kokkelbiomassa's. Deze relatie is echter wel nodig om vanuit de habitattypering uit de modellen tot invoer voor EFFECT 1.0 te komen.

Als uitgangspunt is de habitattypenkaart, zoals gemaakt door Huys^{ij} (Huys^{ij}, 1995), gebruikt. Deze kaart is ontwikkeld in het kader van het project OOSTWEST. De habitatkaart is een in een geografisch informatie systeem ondergebrachte kaart van het Westerscheldegebied waarin de volgende habitattypen worden onderscheiden:

- geulen (dieper dan 5 meter onder NAP)
- ondiep water (tussen -5 m en -2 m)
- lage platen (tussen -2 m en NAP)
 - met onbekende dynamiek
 - met een hoge dynamiek
 - met een lage dynamiek
 - slibarm ($< 10\% < 63\mu$)
 - slibrijk ($>10\% < 63\mu$)
- hoge platen (hoger dan NAP)
 - met onbekende dynamiek
 - met een hoge dynamiek
 - met een lage dynamiek
 - slibarm ($< 10\% < 63\mu$)
 - slibrijk ($>10\% < 63\mu$)
- schorren

De kokkelgegevens zijn de gegevens verzameld door het RIVO in 1994³. Over de Westerschelde is een grid van 500m x 500m gelegd. In ieder vak wordt een monster genomen en de aantallen (n/m^2) en biomassa's ($g\text{ FW}/m^2$) van kokkels bepaald. Hierbij zijn de kokkels onderverdeeld in drie jaarklassen: 0-jarigen, 1-jarigen en 2-en-meer-jarigen. Voor het model en de analyse zijn de kokkeldata omgerekend naar biomassa in $g\text{ AFDW}/m^2$ en aantal in n/m^2 voor alle jaarklassen bij elkaar. Voor ieder kokkelgridcel worden beide getallen berekend.

Het kokkelgrid is ondergebracht in een geografisch informatiesysteem door middel van de coördinaten die bij het centrum van de gridcel horen. Daarna is om dit centrum een cirkel met een straal van 200 m getrokken. De oppervlakte binnen de bedraagt ongeveer 12,5 ha. Deze kaart wordt verder aangeduidt als kokkelcirkelkaart.

De habitattypenkaart is vervolgens over de kokkelcirkelkaart gelegd. Per cirkel is nagegaan welk habitatype het sterkst vertegenwoordigd was in de cirkel. Dit habitatype is aan de bij de cirkel horende kokkelgridcel toegekend. Zo kon aan iedere kokkelgridcel een habitatype toegekend worden.

2.2 Statistische analyses

De biomassagegevens van de kokkels zijn logaritmisch getransformeerd. Na transformatie voldoen de data aan alle voorwaarden gesteld aan het gebruik van parametrische toetsen. Om na te gaan of er verschillen tussen kokkelbiomassa's in diverse habitattypen bestond is een variantie analyse toegepast. Als posteriori test is de Tukey-Kramer test gebruikt.

Er komen weinig tot geen kokkels voor in geulen en ondiep water en op schorren. Bovendien zijn deze kokkels niet te bereiken voor scholeksters en daarom verder niet interessant. Deze habitattypen zijn niet in de verdere analyse meegenomen. Het habitatype hoge platen met een onbekende dynamiek kwam niet als typering van een kokkelgridcel voor. Dit type is in de verdere analyse niet meegenomen.

De ANOVA liet zien dat er habitattypen zijn waarvan de biomassa's significant van elkaar verschillen ($p=0.023$).

Uit de gegevens van de Tukey-Kramer test is een tabel (tabel 1) afgeleid waarin vermeld staat van welke typen de kokkelbiomassa's significant van elkaar verschillen. Hierbij zijn de typen met een onbekende dynamiek en een onbekend slibgehalte weggelaten.

Tabel 1: Het wel (+) of niet (-) significant verschillen van de biomassa's van kokkels van de verschillende habitattypen.

	lp hd	lp ld sa	lp ld sr	hp hd	hp ld sa	hp ld sr
lp hd	\	+	-	+	-	-
lp ld sa	+	\	+	-	+	+
lp ld sr	-	+	\	+	-	-
hp hd	+	-	+	\	+	+
hp ld sa	-	+	-	+	\	+
hp ld sr	-	+	-	+	+	\

hp: hoge platen

lp: lage platen

hd: hoogdynamisch

ld: laagdynamische

sr: slibrijk

sa: slibarm

De tabel toont aan dat niet alle habitattypen significant verschillende biomassa's hebben. Er is echter wel voldoende verschil om de indeling in habitattypen voor EFFECT 1.0 te kunnen gebruiken.

Dynamiek

Wanneer de dynamiek boven de platen als uitgangspunt wordt gekozen kunnen de slibrijke en slibarme lage platen met de slibrijke en slibarme hoge platen bij verschillende dynamieken met elkaar vergeleken worden. Tabel 2 geeft het overzicht. De slibverdeling is gebaseerd op het slibgehalte van de laagdynamische platen. De hoogdynamische platen kennen geen onderverdeling in slibarm en slibrijk.

Tabel 2: Vergelijking tussen hoog- en laagdynamische gebieden.

plaat	slib	verschil tussen hoogdynamisch en laagdynamisch significant?	hoogste biomassa bij:
laag	rijk	nee	-
	arm	ja	hoge dynamiek
hoog	rijk	ja	lage dynamiek
	arm	ja	lage dynamiek

Plaathoogte

Wanneer de hoogte van de platen als uitgangspunt wordt gekozen kunnen de slibrijke en slibarme laagdynamische platen met de slibrijke en slibarme hoogdynamische platen bij verschillende hoogten met elkaar vergeleken worden. Tabel 3 geeft het overzicht. Voor hoogdynamische platen is er geen onderscheid in slib gemaakt (niet voldoende gegevens).

Tabel 3: Vergelijking tussen hoge en lage platen.

dynamiek	slib	verschil tussen laaggelegen en hooggelegen platen significant?	hoogste biomassa bij:
hoog	-	ja	lage plaat
laag	onbekend	nee	-
	rijk	nee	hoge plaat
	arm	ja	-

Slibgehalte

Wanneer het slibgehalte van de platen als uitgangspunt wordt gekozen kunnen de lage platen met lage dynamiek met hoge platen lage dynamiek bij verschillende slibgehalten met elkaar vergeleken worden. Op de hoogdynamische platen zijn onvoldoende gegevens met betrekking tot het slibgehalte om onderscheid te kunnen maken. Tabel 4 geeft het overzicht.

Tabel 3: Vergelijking tussen slibrijke en slibarme laagdynamische platen.

plaat	verschil tussen slibrijk en slibarm significant?	hoogste biomassa bij:
laag	ja	slibrijk
hoog	ja	slibrijk

Uit de resultaten blijkt dat vooral het slibgehalte bepalend is voor de kokkelbiomassa's. Kokkels hebben een sterke voorkeur voor slibrijke platen.

2.3 Categorieën

Op basis van de analyse worden de volgende categorieën gedefinieerd, die als basisinvoer voor EFFECT 1.0 zullen dienen:

1. lage platen met een lage dynamiek, slibarm
2. lage platen met een lage dynamiek, slibrijk
3. lage platen met een hoge dynamiek
4. hoge platen met een lage dynamiek, slibarm
5. hoge platen met een lage dynamiek, slibrijk
6. hoge platen met een hoge dynamiek

Per categorie kan het aantal kokkels (n/m^2) en hun biomassa ($g\ AFDW/m^2$) worden afgeleid. Deze gegevens dienen, tezamen met de oppervlakten per categorie, als invoer voor het scholekstermodel. Tabel 5 geeft het overzicht van de categorieën en hun kokkelgegevens.

Tabel 4: De zes categorieën, hun kenmerken en de bijbehorende kokkeldichtheden en biomassa's.

cate- gorie	categorie kenmerken			aantal kokkels per m^2	biomassa (AFDW) per m^2
	plaat	dynamiek	slib		
1	laag	laag	arm	14.3	12.8
2	laag	laag	rijk	388	80.6
3	laag	hoog	-	0	0
4	hoog	laag	arm	26.9	14.9
5	hoog	laag	rijk	116	32.9
6	hoog	hoog	-	22.9	7.26

350

3. De gegevens uit ESTMORF en IMPLIC

Met de modellen ESTMORF en IMPLIC zijn zes runs gedraaid met diverse beleidsalternatieven (run 5 is afgefallen). Deze beleidsalternatieven zijn:

Alternatief s1: geen verdieping, huidig baggerbeleid, huidig stortbeleid, geen ontpoldering, geen zeespiegelrijzing.

Alternatief s2: verdieping 48'/43'/38', baggerbeleid naar verdieping, stortbeleid naar verdieping, geen ontpoldering, geen zeespiegelrijzing.

Alternatief s3: verdieping 50'//40', baggerbeleid naar verdieping, stortbeleid naar verdieping, geen ontpoldering, geen zeespiegelrijzing.

Alternatief s4: verdieping 48'/43'/38', baggerbeleid naar verdieping, stortbeleid naar verdieping, ontpoldering Hedwigepolder en Kruibeke-Basel-Rupelmonde polder, geen zeespiegelrijzing.

Alternatief s6: verdieping 48'/43'/38', baggerbeleid naar verdieping, huidig stortbeleid, ontpoldering Hedwigepolder en Kruibeke-Basel-Rupelmonde polder, geen zeespiegelrijzing.

Alternatief s7: verdieping 48'/43'/38', baggerbeleid naar verdieping, stortbeleid naar verdieping, geen ontpoldering, zeespiegelrijzing van 60 cm/eeuw.

Voor iedere run zijn er gegevens bij het starten van de modellen ($t=0$) en na 25 jaar ($t=25$).

Uit de modellen kan per run de oppervlakte van de volgende habitattypen worden geëxtraheerd:

- a. lage platen met een lage dynamiek en zout water
- b. lage platen met een hoge dynamiek en zout water
- c. hoge platen met een lage dynamiek en zout water
- d. hoge platen met een hoge dynamiek en zout water
- e. lage platen met een lage dynamiek en brak water
- f. lage platen met een hoge dynamiek en brak water
- g. hoge platen met een lage dynamiek en brak water
- h. hoge platen met een hoge dynamiek en brak water
- i. schor
- j. geul met zout water
- k. geul met brak water

In het brakke gebied komen geen kokkels voor, waardoor de typen e t/m g afvallen. In geulen en op schorren komen ook geen kokkels voor, waardoor de typen i t/m k afvallen. Resteren de typen a t/m d. De onderverdeling kent echter geen verdeling in slibarm en slibrijk, terwijl dit een belangrijke factor voor kokkelverspreiding is. Wordt deze factor niet geïntroduceerd, dan zullen de gebied nauwelijks onderscheidende kokkel (en dus scholekster) dichtheden kennen. Daarom wordt de onderverdeling slibarm/slibrijk op de laagdynamische platen gelegd. Uitgegaan wordt van een verhouding tussen slibrijke platen en slibarme platen. Aangenomen wordt dat deze verhouding bij de diverse runs niet veranderd. De verhoudingen worden afgeleid uit de habitattypen die uit de kaart van Huys zijn afgeleid.

Van de lage platen wordt het percentage slibrijk op 63% geschat en het percentage slibarm op 37%. Van de hoge platen wordt het percentage slibrijk op 57% geschat en het percentage slibarm op 43%.

Met bovengenoemde percentages kunnen de oppervlakten uit ESTMORF en IMPLIC in de zes categorieën uit 2.5 worden verdeeld. Tabel 5 geeft een overzicht.

Tabel 5: De oppervlakten (ha) per categorie. Het s-nummer duidt op de run, het t-nummer op het tijdstip in jaren.

categorie	s1t0	s2t0	s3t0	s4t0	s6t0	s7t0
1	9,590	9,590	9,590	9,590	9,590	9,590
2	16,33	16,33	16,33	16,33	16,33	16,33
3	2199	2199	2199	2199	2185	2185
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	1504	1504	1504	1504	1504	1504
categorie	s1t25	s2t25	s3t25	s4t25	s6t25	s7t25
1	138,7	286,2	336,7	268,9	278,8	128,8
2	236,1	487,4	573,4	457,9	474,7	219,3
3	2697	2670	2816	2507	2605	2659
4	65,17	92,88	194,7	79,10	93,19	65,48
5	86,39	123,1	258,1	104,9	123,5	86,80
6	1346	1303	1263	1195	1308	1351

4. Het model EFFECT 1.0

Het gebruikte scholekstermodel is ontwikkeld bij het Rijksinstituut voor Kust en Zee. Het eerste scholekstermodel, wat grotendeels de basis heeft gevormd van EFFECT 1.0, is het model BOULIMIA (Bos, 1994). Aan het model zijn enige aanpassingen gedaan om het geschikt te maken voor gebruik voor LWI doeleinden.

Het model wordt verder ontwikkeld in het kader van het project EFFECT*VIS, waarin antwoord wordt gegeven op de maatschappelijke vraag: "Wate zijn de effecten van de maatregelen die genomen zijn ter regulering van de schelpdiervisserij?".

Het model beschrijft een overwinterende scholeksterpopulatie. Een scholeksterpopulatie wordt op een gebied gezet. Het gebied heeft een hoeveelheid voedsel van een bepaalde kwaliteit. In het model is het voedsel van de scholekster beperkt tot kokkels, welke een groot deel van het dieet van scholeksters uitmaakt.

De kokkels worden op basis van hun biomassa verdeeld over maximaal negen voedselklassen, waarin iedere klasse een andere voedingswaarde heeft. Van de voedselklassen moet bekend zijn hoeveel kokkelbiomassa er in deze voedselklasse voorkomt, hoeveel kokkels er voorkomen en wat het oppervlak van de klasse is.

De scholeksters verdelen zich over de klassen. Bij deze verdeling speelt interferentie een belangrijke rol. Hoe meer scholeksters, des te hoger de energie die in interferentie moet worden gestoken. De scholeksters die hun minimale voedselopname niet kunnen halen, verdwijnen uit het systeem. Per dag berekend het model het aantal scholeksters wat in het systeem kan leven. In de loop van de winter neemt door depletie de biomassa van

kokkels af. Gevolg is dat steeds minder scholeksters hun minimale dagelijkse opname in het systeem kunnen verkrijgen. Het model houdt rekening met abiotische factoren als temperatuur en wind.

5. De runs met EFFECT 1.0

Eerste stap in het voorbereiden van de runs is het verdelen van de habitattypen over de voedselklassen. Hierbij zal voedselklasse I het habitatype met de hoogste biomassa vertegenwoordigen.

Als eerste kunnen een aantal categorieën uitgesloten worden:

In de $t=0$ situatie zijn de categorieën 4 en 5 niet vertegenwoordigd (geen hoge platen met een lage dynamiek), in de $t=25$ situatie wel. Er zijn kokkels gevonden in categorie 3 (lage platen met een hoge dynamiek).

In de startsituatie ($t=0$) kunnen er drie voedselklassen gedefinieerd worden (het getal tussen haakjes geeft het categorie nummer):

voedselklasse I : lage platen met een lage dynamiek, slibrijk (2)
voedselklasse II : lage platen met een lage dynamiek, slibarm (1)
voedselklasse III: hoge platen met een hoge dynamiek (6)

In de eindsituatie ($t=25$) kunnen er vijf voedselklassen gedefinieerd worden (het getal tussen haakjes geeft het categorie nummer):

voedselklasse I : lage platen met een lage dynamiek, slibrijk (2)
voedselklasse II : hoge platen met een lage dynamiek, slibrijk (5)
voedselklasse III: hoge platen met een lage dynamiek, slibarm (4)
voedselklasse IV : lage platen met een lage dynamiek, slibarm (1)
voedselklasse V : hoge platen met een hoge dynamiek (6)

Met deze indeling in voedselklassen zijn de $t=0$ situatie en de $t=25$ situaties berekend.

6. Resultaten

Van de uitvoer van het model worden de volgende parameters gevraagd:

- het totaal aantal scholeksters per voedselklasse
- de scholeksterdichtheid per voedselklasse
- de kokkelbiomassa's per voedselklasse
- het totaal aantal scholeksters in de Westerschelde

De uitvoer is gecomprimeerd tot een maandgemiddelde gedurende de periode september-februari.

De tabellen op de volgende bladzijden geven de resultaten in getallen weer.

kokkels en scholeksters in de Westerschelde

T=0 alle runs	aantal scholeksters per categorie						scholeksterdichtheid						kokkelbiomassa per categorie						totaal aantal scholeksters	
	cat 2		cat 1		cat 6		cat 1		cat 2		cat 6		cat 1		cat 2		cat 6		hele systeem	
	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1		
september	120	34	846	3,5	0,6	66	10	6	1000											
oktober	169	32	799	3,3	0,5	41	5,2	3,8	1000											
november	219	4	128	13,4	0,5	0,1	23,2	2,8	2,5	352										
december	251	0	0	15,3	0	0	9,3	2	1,8	251										
januari	90	0	0	5,5	0	0	1,8	1,3	1,2	90										
februari	1	0	0	0,1	0	0	0,9	0,9	0,9	1										

T= 25 run 1	aantal scholeksters per categorie						scholeksterdichtheid						kokkelbiomassa per categorie						totaal scholeksters	
	cat 2		cat 1		cat 6		cat 1		cat 2		cat 6		cat 1		cat 2		cat 6			
	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1	cat 2	cat 1		
september	1381	416	176	0	0	0	5,8	4,8	2,7	0	0	66,3	26,5	11,9	10,7	6,1	1972			
oktober	1879	535	187	0	0	0	8	6,2	2,9	0	0	64,6	25,8	11,6	10,5	5,9	2601			
november	2450	579	164	0	0	0	10,4	6,7	2,5	0	0	62,8	25	11,2	10,2	5,8	3193			
december	2993	304	94	0	0	0	12,7	3,5	1,4	0	0	61,2	24,2	10,9	10	5,7	3391			
januari	2098	7	37	124	0	0	8,9	10,1	0,6	0,9	0	59,5	23,5	10,5	9,7	5,5	2266			
februari	59	0	7	32	0	0	0,3	0	0,1	0,2	0	57,9	22,8	10,2	9,5	5,4	99			

3,5 schollic op 24.2 biom
en sterfte
Kant wellicht door
geestes Minimum Reg

↑ waarom loopt
biomassa 120
langzaam?

stijging kan
niet

3,5 schollic op 10 biom en geen sterfte

kokkels en scholeksters in de Westerschelde

T=25 run 2	aantal scholeksters per categorie						scholeksterdichtheid						kokkelbiomassa per categorie						totaal scholeksters	
	cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		systeem	
september	2438	488	173	0	0		5	4	1,9	0	0		66,4	26,7	12,1	10,7	6,1		3098	
oktober	3339	632	178	0	0		6,9	5,1	1,9	0	0		64,8	26	11,8	10,5	5,9		4149	
november	4440	720	166	0	0		9,1	5,8	1,8	0	0		63,1	25,2	11,4	10,2	5,8		5326	
december	5520	468	109	0	0		11,3	3,8	1,2	0	0		61,4	24,5	11,1	10	5,7		6097	
januari	4911	52	86	278	0		10,1	0,4	0,9	1	0		59,8	23,8	10,8	9,7	5,5		5327	
februari	457	0	41	220	0		0,9	0	0,4	0,8	0		58,2	23,1	10,5	9,5	5,4		718	

T=25 run 3	aantal scholeksters per categorie						scholeksterdichtheid						kokkelbiomassa per categorie						totaal scholeksters	
	cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		systeem	
september	2602	902	274	0	0		4,5	3,5	1,4	0	0		66,5	26,8	12,2	10,7	6,1		3778	
oktober	3589	1179	282	0	0		6,3	4,6	1,4	0	0		64,9	26,1	11,9	10,5	5,9		5050	
november	4825	1379	262	0	0		8,4	5,3	1,3	0	0		63,2	25,3	11,6	10,2	5,8		6466	
december	6113	1005	200	0	0		10,7	3,9	1	0	0		61,5	24,6	11,2	10	5,7		7318	
januari	5977	173	204	308	0		10,4	0,7	1	0,9	0		59,9	23,9	10,9	9,7	5,5		6663	
februari	863	0	128	371	0		1,5	0	0,7	1,1	0		58,3	23,2	10,6	9,5	5,4		1362	

kokkels en scholeksters in de Westerschelde

T=25 run 4	aantal scholeksters per categorie						scholeksterdichtheid						kokkelbiomassa per categorie						totaal scholeksters	
	cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		systeem	
september	2303	418	149	0	0		5	4	1,9	0	0		66,4	26,7	12,1	10,7	6,1		2871	
oktober	3147	540	153	0	0		6,9	5,2	1,9	0	0		64,8	26	11,8	10,5	5,9		3840	
november	4176	614	141	0	0		9,1	5,9	1,8	0	0		63,1	25,2	11,4	10,2	5,8		4931	
december	5169	394	89	0	0		11,3	3,8	1,1	0	0		61,4	24,5	11,1	10	5,7		5653	
januari	4606	44	72	261	0		10,1	0,4	0,9	1	0		59,8	23,8	10,8	9,7	5,5		4984	
februari	439	0	35	211	0		1	0	0,4	0,8	0		58,2	23,1	10,5	9,5	5,4		685	

T=25 run 6	aantal scholeksters per categorie						scholeksterdichtheid						kokkelbiomassa per categorie						totaal scholeksters	
	cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		systeem	
september	2390	493	177	0	0		5	4	1,9	0	0		66,4	26,7	12,1	10,7	6,1		3060	
oktober	3273	639	182	0	0		6,9	5,2	1,9	0	0		64,8	26	11,8	10,5	5,9		4094	
november	4349	727	169	0	0		9,2	5,9	1,8	0	0		63,1	25,2	11,4	10,2	5,8		5246	
december	5407	469	111	0	0		11,4	3,8	1,2	0	0		61,4	24,5	11,1	10	5,7		5987	
januari	4768	126	28	274	0		10	1	0,3	1	0		59,8	23,8	10,8	9,7	5,5		5196	
februari	376	43	0	257	0		0,8	0,4	0	0,9	0		58,2	23,1	10,5	9,5	5,4		676	

kokkels en scholeksters in de Westerschelde

T=25 run 7	aantal scholeksters per categorie						scholeksterdichtheid						kokkelbionassa per categorie						totaal scholeksters	
	cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 2	cat 5	cat 4	cat 1	cat 6		cat 6	cat 1
september	1296	423	180	0	0		5,9	4,9	2,8	0	0		66,3	26,5	11,9	10,7	6,1		1899	
oktober	1762	544	192	0	0		8	6,3	2,9	0	0		64,6	25,8	11,6	10,5	5,9		2498	
november	2295	587	168	0	0		10,5	6,8	2,6	0	0		62,8	25	11,2	10,2	5,8		3049	
december	2801	303	95	0	0		12,8	3,5	1,5	0	0		61,1	24,2	10,8	10	5,7		3199	
januari	1930	49	3	112	0		8,8	0,6	0,1	0,9	0		59,5	23,5	10,5	9,7	5,5		2095	
februari	42	7	0	36	0		0,2	0,1	0	0,3	0		57,9	22,8	10,2	9,5	5,4		84	

7. Korte conclusie

Uit de gegevens wordt in dit kader alleen kort een conclusie getrokken met betrekking tot de draagkracht van de Westerschelde voor een overwinterende scholeksterpopulatie bij diverse ingrepen.

Figuur 1 laat de maandgemiddelde aantallen scholeksters bij de diverse ingrepen zien.

Algemeen

Voor de draagkracht van het systeem voor scholeksters is het uitvoeren van het derde alternatief (run 3) het beste: de verdieping 40'//50', het uitvoeren van een baggerbeleid horende bij deze verdieping, een stortbeleid uitvoeren horende bij deze verdieping en niet ontpolderen. In alle maanden is de draagkracht van het systeem het hoogste, met een top van bijna 8000 vogels in december.

Twee bijna gelijk scorende alternatieven zijn run 2 en run 6. In beide wordt de verdieping 48'/43'/38/ uitgevoerd, met het bijbehorende baggerbeleid. In run 2 wordt stortbeleid behorende bij de verdieping uitgevoerd, in run 6 het huidige. In run 2 wordt niet ontpolderd, in run 6 wel. Ook in deze alternatieven is de draagkracht het grootste in december, met gemiddeld ongeveer 6000 vogels.

Het derde alternatief wat ook nog goed scoort is run 4: het uitvoeren van de verdieping 48'/43'/38/, met het bijbehorende bagger- en stortbeleid. De Hedwigepolder en Kruike-Basel-Rupelmonde polders worden ontpolderd. Bij dit alternatief is de draagkracht in december ongeveer 5800 vogels. De twee slechts scorende alternatieven zijn run 1 en run 7. In run 1 wordt niet verdiept, het huidige bagger- en stortbeleid gevoerd en niet ontpolderd. In run 7 wordt de verdieping 48'/43'/38/ uitgevoerd, met het bijbehorende bagger- en stortbeleid. Er wordt niet ontpolderd. Er vindt een zeespiegelrijzing plaats van 60 cm/eeuw. In deze alternatieven is de draagkracht in november en december het hoogste, met ongeveer 3000 vogels.

Per ingreep

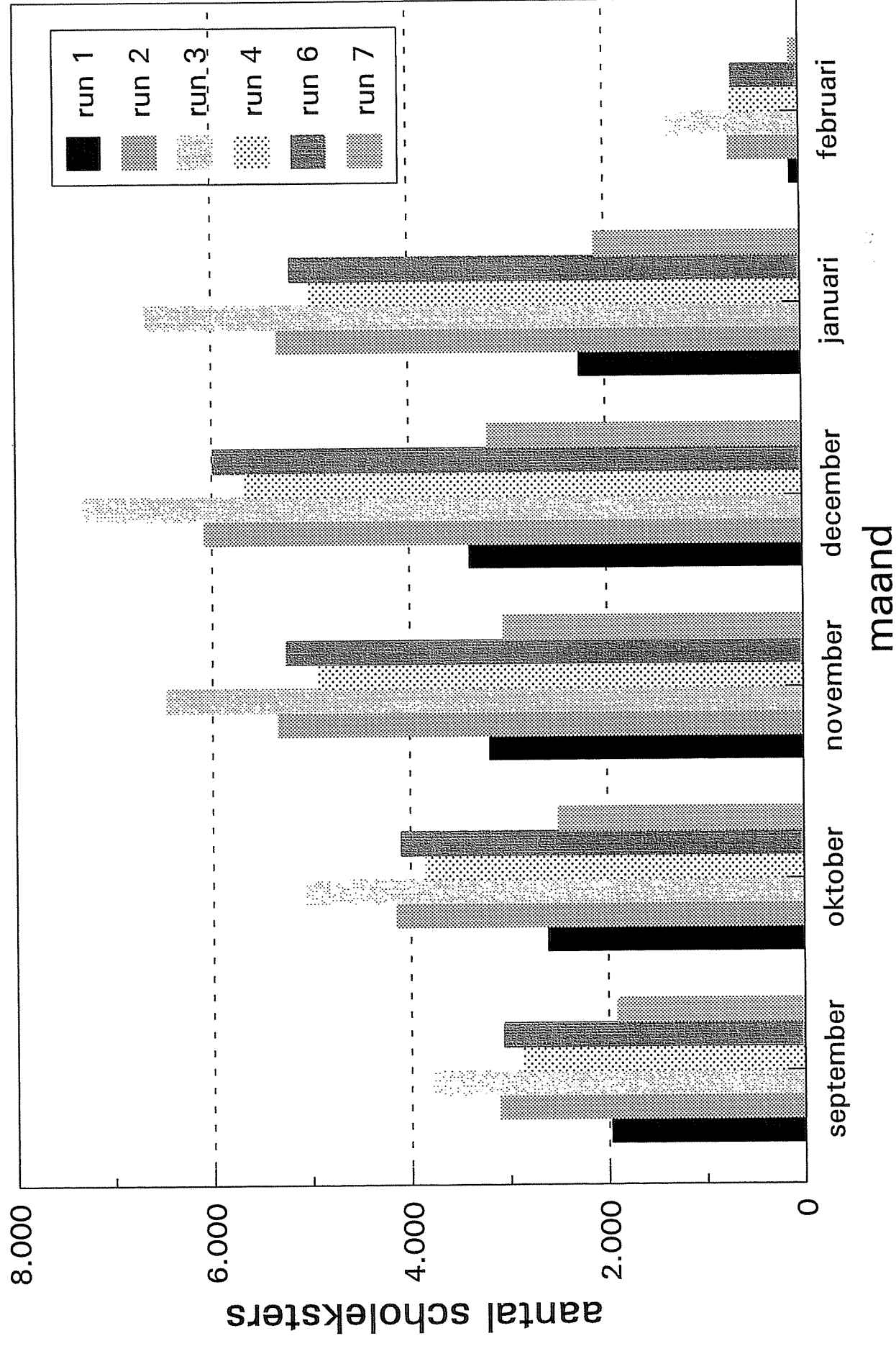
Verdiepen: Verdiepen heeft een gunstige invloed op de draagkracht van het systeem, hoe dieper de verdieping, des te groter de draagkracht. Het verschil tussen niet verdiepen en de verdieping 50'//40' is maximaal 4000 vogels. Verdiepen heeft een gunstig effect op de oppervlakte platen met een lage dynamiek, de platen waar veel potentieel voedsel voor de scholeksters zit.

Stortbeleid: Het huidige stortbeleid heeft een iets gunstiger effect op de draagkracht dan een stortbeleid horende bij de verdieping. Het verschil tussen beide is maximaal 300 vogels. Het huidige stortbeleid zorgt voor een groter oppervlak aan platen met een lage dynamiek, waar veel scholeksters op kunnen fourageren.

Ontpolderen: Ontpolderen heeft een negatief effect op de draagkracht. Het verschil bedraagt maximaal 1800 vogels. Door ontpoldering neemt alleen het

areaal hoge platen met een hoge dynamiek toe, een areaal waar met een slechte voedselvoorziening voor scholeksters.

Zeespiegelrijzing: Zeespiegelrijzing heeft een negatief effect op de draagkracht. Het verschil bedraagt maximaal 3000 vogels. Zeespiegelrijzing leidt in het algemeen tot afname van platen waarop gefourageerd kan worden. De enige categorie met een toename is de categorie hoge platen met een hoge dynamiek, maar deze categorie behoort tot de slechtere voedselklassen voor scholeksters.



Figuur 1: Gemiddeld aantal scholers per maand bij de verschillende ingrepen

8. Literatuur

Bos, D. 1994

Effects of decreasing food availability on wintering Oystercatchers *Haematopus ostralegus*: literature review and model study. Report RIKZ-94.014, National Institute of Coastal and Marine Management, Middelburg. 8

ij
Huys, S. 1995

Geomorfologische ontwikkeling van het intergetijdegebied in de Westerschelde 1935-1989. 3